

基于“创新一”号近海科学考察船 谈海上科考作业要点

王述强

(中国科学院烟台海岸带研究所 船舶运维部, 山东 烟台 264003)

摘要: 利用科考船开展科学考察是我国海洋生态环境监测体系中的重要组成部分。海洋科考过程中因涉及人员、设备安全和作业方式复杂等因素, 具有其特殊性。在科考过程中如何安全合理地利用近海科考船完成近海综合科学调查与监测作业, 是涉海科研院所和相关职能部门共同关心的问题。本文基于“创新一”号近海科学考察船, 根据多年来的科考工作经验, 对海上科考工作进行了梳理和分析, 指出工作要点及注意事项, 为科考船舶运营和相关科考人员提供参考。

关键词: 创新一; 海洋监测; 科考船; 科考作业

中图分类号: U698 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 01—0050—03

党的十八大报告中首次提出“建设海洋强国”战略, 2020年6月生态环境部提出“十四五”规划将以改善海洋生态环境质量、保护海洋生态安全为核心, 构建覆盖近岸、近海、极地和大洋的海洋生态环境监测体系。为此, 我国已基本组建了全国立体监测网, 利用海洋站(点)、雷达、海洋观测平台、浮标、移动应急观测、科考船调查和卫星等多种手段开展海洋监测。其中, 科考船现状调查是其中必不可少的一环。与商船、渔船等作业方式完全不同, 科考作业即考虑科考人员和监测设备的安全性, 又需考虑监测数据的合理有效性, 具有其特殊性。因此, 安全、合理利用近海科考船完成近海综合科学调查与监测作业, 为提升海洋生态监测能力势在必行。

笔者从事船长工作15年, 具有丰富的远洋商船经验, 从2011年开始作为“创新一”近海综合科学考察船船长, 从事海洋科考工作。今基于“创新一”从科研航次起始准备至结束的科考过程为视角, 探讨在近海海域进行常规科考作业时应遵循并注意的事项, 供科考船舶人员和科考队员参考。

1 “创新一”号简介

“创新一”近岸综合科学考察船隶属于中国科学院烟台海岸带研究所, 重点开展海岸带——近海的资源—环境—生态综合科学考察、海洋灾害(溢油、赤潮和绿潮等)应急调查任务, 具有一定的自持能力, 能够满足短期连续作业需求, 基本具备近海海洋生物、生态、环境、化学诸要素观测和采样能力。

“创新一”总长48.7米, 型宽9.0米, 型深4.0米,

总吨499吨, 排水量589吨(满载), 满载吃水2.65米, 配有2套独立运行的610千瓦主机和推进系统, 2台150千瓦发电机组, 服务航速约为11节, 最大航速13节, 续航力约为2000海里, 自持力15天, 定员32人, 其中船员14人, 科考队员18人。配有GPS和北斗全球定位系统、中央空调、卫星电视、卫星电话、4G和卫星网络、热水淋浴等生活设施(图1)。

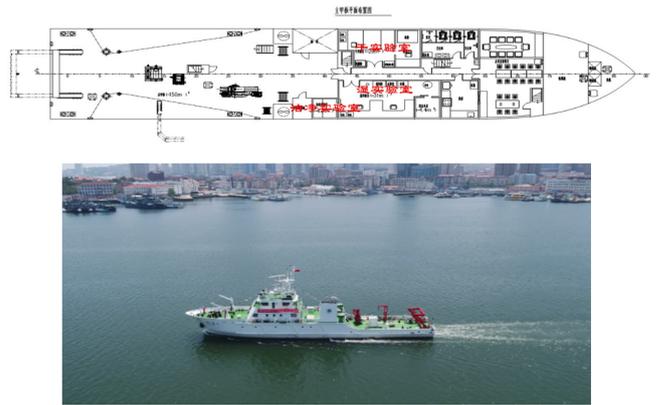


图1 “创新一”号近海综合科学考察船舶体结构(上)及整体图(下)

2 航次前期准备

2.1 掌握船舶设备运行及必要的生活物资

船舶除日常维护外, 在确定航次任务后, 需要进行船舶的全面“体检”, 保证各项设备的正常运行, 并备足相关配件, 以应对海上突发事件。此外, 根据船员及科考队员数量、航次预计天数、海域状况、调查站点设置等情况, 预备充足的淡水、食物等生活物资。

2.2 熟悉航次信息和站点

航次开始前与首席科学家进行密切沟通, 待确定

调查海域和具体调查站位后,认真搜集作业海域的气象、海况、通航和渔船作业、海水养殖区等基础信息,同时尽可能熟悉调查站位的具体情况,包括潮流、水深、底质类型,做到万无一失。

2.3 检查科考设备的工作状态

待全体科考队员登船后,在锚地召集科考队员进行正式调查前的现场操作演练,检查并熟悉主要设备的运行情况,尤其是对于新设备以及第一次上船的科考队员,熟悉操作流程及注意事项至关重要。

2.4 组织航次安全动员会和救生演习

正式起航前,与首席科学家召开航次协调会。确定人员分工、作业方式,依据不同人员对水样和沉积物样品的需求量,确定采样次数等工作量,估算工作时间和航行时间。同时,召开安全动员会,介绍安全注意事项,并开展一次现场救生演习。在出航前进行设备装船时,应将所有实验设备、器材尽数用绳子固定实验台或船体上,保证在船舶遇风浪颠簸时不会轻易脱离而发生危险。

3 科考过程中的科考作业项目及注意事项

3.1 室内实验

实验室是随船固有设备,未经实验室负责人许可,任何人不得擅自开关、使用和移动实验室中的任何设备。当实验室无实验作业时,值班队员应 2~3 小时巡查水、电、气一次,及时发现并消除安全隐患。

航次过程中应做好化学试剂的管理,各个课题组必须将航次所需上船的危险品清单(包括品名、数量、性质、用途、危险级别及应急处置措施)提交给船载实验室向实验室主任进行说明,按照指定位置存放;有毒危化品的废液须严格回收处理,不得随意入海。

3.2 水文取样作业

“创新一”使用水文绞车和 911 型 CTD,挂载 12×10L 采水瓶进行不同深度海水采集和水文要素实时同步观测。在船舶到达预定站位前 15 分钟,驾驶台通过对讲通知水文组值班人员,提前将 CTD 的甲板单元、水下单元开机预热,采水瓶清空挂瓶。

在近海区域,若船舶无动力定位系统,驾驶台应将 CTD 释放侧船舷保持迎风,这样可防止 CTD 下放后流向船底,给缆绳和 CTD 带来损伤。待驾驶台通知可以作业时,首先进行 CTD 作业,此时不可同时进行沉积物采集作业,防止对水样产生人为干扰,增大实验数

据误差。在作业过程中,驾驶台应利用对讲机与甲板人员保持联络,若发生紧急情况,值班人员应第一时间与驾驶台、首席科学家和实验室负责人沟通,并采取相应紧急措施,保证人员和设备安全。

3.3 地质取样作业

地质沉积物作业主要有箱式取样、重力柱状取样等。待水文取样结束后,在船尾使用箱式采泥器和地质绞车进行沉积物采样。由于箱式采泥器和重力柱状取样器重量都比较大,因此在有风浪情况下,操作具有很大的危险性,此时绞车操作员的技术非常关键,在与甲板科考人员密切配合的前提下,应尽量减少起吊至设备入水之间悬空的时间;待采样器扎入海底沉积物中后,应缓慢将缆绳回收至吃力后 2~3 秒,在逐渐加速至正常回收速度,以防缆绳拉力突然增大超过最大拉力上限而断裂;待设备出水后,若采样器随船体摇晃幅度较大,则再次下放采样器至海面一下,利用海水阻力,降低摇摆幅度,等待船体相对平稳后,在尽快将采泥器回收至甲板。在风浪加大增大操作危险的情况下,船长须及时与首席科学家协商,停止或暂缓作业。

3.4 物理海洋观测作业

物理海洋观测内容主要有 ADCP 海流监测、多波束海底地形探测、LISST(激光粒度仪)沉积物粒度探测和侧扫声呐水下物体探测等。其中,多波束需备航时提前安装至湿性实验室的竖井中,由于安装完成正常作业时多波束换能器突出船体下部,因此,在浅水区航行时,驾驶台应时刻注意水深要大于船舶吃水+换能器探出船底的长度,避免换能器与海底触碰,同时应注意避让养殖区渔网。

3.5 垂直浮游生物拖网作业

垂直浮游生物拖网一般使用前甲板左舷的电动实验吊杆完成,需一人操作电动吊杆,另一人辅助、观察拖网入水情况,两人配合完成。在拖网完成采样出水面至上甲板前,需要使用对讲联系机舱值班人员开启消防水,对样品进行冲洗;作业完成后应及时告知机舱关闭消防水,同时将吊杆缆绳末端固定并略微吃力,以防缆绳脱力导致盘内错位。

3.6 底栖生物阿氏拖网和水平浮游生物拖网作业

阿氏拖网和水平浮游生物拖网都是在船舶低速航行时进行作业,驾驶台应严格按照科考队员要求的航速航行,速度过慢将导致采集的样品误差过大;速度过快则拖网受力增大,极易发生拖网破损使得样品流失,导

致采样失败。一般要求船速保持3节,且尽量直线航行,以便根据下网和起网时的起始经纬度进行底栖动物群落的定量或半定量研究。应注意的是在拖网刚入水和即将出水时,船舶不能后退,必须保证一定正向航速,否则拖网易卷入螺旋桨。

4 船舶航行及设备维护

4.1 管路测线及设备海试作业

管路测线和设备海试作业对船舶航行姿态要求较高,因此驾驶台人员应提前与科考人员划定实验海域和航行线路,并且告知由于海上不定因素较多,双方共同约定若遇到航行线路上有过往船舶时,是选择减速还是转向避让;若遇到渔民布放渔网,是否可以临时改变原定测量线路还是重新开始测量等。航行过程中,如有必要将关闭自动舵,改为人工操舵,以求测量更加精准。开展特定项目的测量时,则须进行“超低速定线作业”方式。

4.2 养殖区附近避让渔网航行

近年来,近海拖网和定网捕鱼泛滥,部分渔民甚至将渔网布放至非养殖区,使得近海科考作业时,科考船容易误入渔网区,导致螺旋桨被缠绕,最终失去航行动力,只能原地等待救援。因此这就要求船舶驾驶员在航行中时刻注意瞭望前方海面,及时发现海面渔网;选定通过空档,将船首对准上流处渔网航行,防止被压向下流处渔网。多年近海航行中发现,不可凭借之前航行时该区域无渔网的经验记忆,就放松警惕,必要时停止夜间作业。

4.3 河口区等特殊区域的谨慎驾驶

在沉积较严重的河口浅水区作业,需要船舶驾驶员在航行中根据水深和海底地形地貌的情况谨慎驾驶,以防搁浅或撞礁等事故。如在黄河入海口区域,因沉积以及潮汐作用的影响,某些区域的地形地貌常处于动态变化的过程中,如果仅根据海图进行航行,会发生搁浅事故。而有些区域由于牡蛎礁、人工鱼礁等礁体的布设,会改变海底地形地貌也需注意。

5 科考人员及科考设备安全

由于海上作业科考的特殊性,甲板部、轮机部和实验室必须密切配合,值班时高度负责,方能安全、高效完成科考任务,其中科考队员和船员的人身安全是一切工作的前提,根据作业内容、方式不同注意如下事项。

5.1 科考人员和船员的人身安全

科考人员在作业过程中的人身安全至关重要。除了航次前期的安全会议、救生演练外,在实际作业过程中,尤其在风浪较大的情况下,后甲板物理海洋观测和沉积物取样人员必须注意安全。凡是甲板作业时,必须穿戴好救生衣、防滑工作鞋和安全帽。

船员在操作船舶设备、协助科考队员完成采样任务过程中,须严格按照操作规程进行设备操作。遇到设备故障等突发事件时,在保障人身安全的前提下,需要保持头脑清晰、及时有效地进行维修。

5.2 调查设备的安全

随着我国科研监测设备的发展,许多设备比较昂贵和重要,如浮标、温盐深仪(CTD)、多波束测试仪等,在操作这些设备时,需甲板部、轮机部和实验室必须密切配合,确保设备的安全,以防丢失情况,尤其是在风浪较大的情况下,需根据实际情况进行调整作业。

6 科考结束后的总结

海上科考顺利结束后,需对科考过程进行总结,分析存在的问题和不足,为后期顺利开展科考提供经验积累。主要总结内容包括,航海日志、驾驶技术心得、设备操控经验、调查区域的海流、地形、养殖区布局和礁体情况等。

由于科考调查的要求提高、海上交通的密集、近海渔船和渔网的布设不确定增多,以及海洋环境和气候变化等诸多因素,对近海科学考察作业提出更高要求,在参考以往航行经验的同时,也要随机应变,旨在保障人员设备安全以及科考航次的顺利完成。

参考文献:

- [1] 郝安临,洪钢.船舶海上避让渔船、渔网措施方法的探讨[J].世界海运,1999(5):13-14.
- [2] 任宪峰,范洪涛.谈海洋科学考察船作业方式及避让[J].航海技术,2003(5):9-10.
- [3] 任宪峰,范洪涛,曹鹏飞,2006.谈科学考察船超定速定线作业的操纵方法[J].航海技术,2006(2):12-13.